

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl. ⁷
D01D 5/00

(11) 공개번호 특2003 - 0003925
(43) 공개일자 2003년01월14일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0039789
(22) 출원일자 2001년07월04일

(71) 출원인 주식회사 라이지오케미칼코리아
충청남도 천안시 동면 화계리 178 - 1
김학용
전북 전주시 완산구 평화동2가 410 - 6

(72) 발명자 김학용
전북 전주시 완산구 평화동2가 410 - 6
강영식
전라북도전주시덕진구호성동동아아파트105동1506호
이세철
전라북도군산시금암동73 - 87
이상욱
전라북도전주시완산구서신동비사벌1차아파트102동403호
차동일
전라북도군산시명산동2 - 3번지11통1반

(74) 대리인 조활래

심사청구 : 있음

(54) 전기 방사 장치 및 이를 이용한 부직포의 제조방법

요약

본 발명은 나노섬유 제조용 전기 방사 장치 및 이를 이용한 부직포의 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 전기 방사 장치는 계량펌퍼(2)와 노즐블록(4) 사이에 (i) 밀폐된 원통상의 형상을 갖고, (ii) 그 상단부에는 방사액 유도관(3c)과, 하단으로 기체가 유입되며 기체 유입부가 필터(3a)와 연결되어 있는 기체 유입관(3b)이 나란하게 배열되어 있고, (iii) 그 하단부에는 방사액 배출관(3d)이 돌출되어 있으며, (iv) 그 중간부에는 방사액이 방사액 유도관(3c)으로부터 드롭(drop) 될 수 있는 중공부가 각각 형성되어 있는 방사액 드롭장치(3)가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다. 또한 본 발명의 부직포 제조방법은 전기 방사시 방사액을 전압이 걸려있는 노즐블록(4)에 공급하기 이전에 상기 방사액 드롭장치(3) 내로 통과시켜 방사액의 흐름을 한번이상 차단(드롭)시키므로서 섬유형성 효과를 극대화 시킴을 특징으로 한다. 또한 본 발명에서는 다량의 핀을 연결한 노즐블록을 사용한다. 본 발명은 전기 방사시에 섬유형성 효과를 극대화 시킴으로서 나노섬유 및 그의 부직포를 대량 생산 할 수 있으며, 부직포의 폭과 두께를 용이하게 조절 할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

전기방사, 장치, 부직포, 나노, 드롭발생장치, 방사액, 전압, 대량 생산

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명 전기 방사 장치의 개략도.

도 2(a)는 방사액 드롭장치(3)의 단면도.

도 2(b)는 방사액 드롭장치(3)의 사시도.

도 2(c)는 방사액 드롭장치(3)의 평면도.

도 2(d)는 방사액 드롭장치(3)의 필터 확대도.

도 3은 본 발명 전기 방사 장치 2개를 조합한 공정 개략도.

도 4는 나일론 6을 개미산에 용해한 방사액을 사용하여 본 발명의 방법으로 제조한 부직포의 전자 현미경 사진.

도 5는 도 4의 확대 전자 현미경 사진.

도 6은 폴리(L- 락티드)를 메틸렌클로라이드에 용해한 방사액을 사용하여 본 발명의 방법으로 제조한 부직포의 전자 현미경 사진.

도 7은 폴리(글리콜리드- 락티드)의 공중합체 방사액을 본 발명의 방법으로 전기 방사하여 제조한 섬유들의 직경 분포도.

도 8은 폴리비닐알코올을 3차 증류수에 용해한 방사액을 사용하여 본 발명의 방법으로 제조한 부직포의 전자 현미경 사진.

도 9는 도 8의 확대 전자 현미경 사진.

도 10은 노즐 폭을 90cm로 분포시켜 전기 방성한 부직포의 분산 상태를 나타내는 전자 현미경 사진.

※ 도면중 주요부분에 대한 부호 설명

1 : 방사액 주탱크 2 : 계량펌프 3 : 방사액 드롭장치

4 : 노즐블록 5 : 전압 전달 로드 6 : 컬렉터(콘베이어 벨트)

7,8 : 지지로울러 9 : 엠보싱 로울러 10 : 권취로울러

11 : 전압 발생 장치 3a : 방사액 드롭장치의 필터

3b : 기체 유입관 3c : 방사액 유도관 3d : 방사액 배출관

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 나노섬유를 대량 생산 할 수 있는 전기 방사 장치 및 이를 이용한 부직포의 제조방법에 관한 것이다.

미국 4,044,404호 등에 기재되어 있는 종래 전기 방사 장치 및 이를 이용한 부직포의 제조방법은 다음과 같다. 종래 전기 방사 장치는 방사액을 보관하는 방사액 주탱크(1), 방사액의 정량 공급을 위한 계량펌퍼(2), 방사액을 토출하는 다수개의 노즐, 상기 노즐 하단에 위치하여 방사되는 섬유들을 집적하는 컬렉터(6), 전압을 발생시키는 전압발생장치(11) 및 발생된 전압을 노즐과 컬렉터(6)로 전달하는 기구들로 구성되어 있다.

상기 전기 방사 장치를 이용한 종래의 부직포 제조방법을 구체적으로 살펴보면, 방사액 주탱크(1) 내 방사액을 계량펌퍼를 통해 높은 전압이 부여되는 다수의 노즐 내로 연속적으로 정량 공급한다.

계속해서, 노즐들로 공급된 방사액은 노즐을 통해 높은 전압이 걸려있는 컬렉터(6) 상으로 방사, 집속되어 단섬유 웹이 형성된다.

계속해서, 상기 단섬유 웹을 엠보싱 또는 니들펀칭하여 부직포를 제조한다.

이와 같은 종래의 전기 방사 장치 및 이를 이용한 부직포의 제조방법은, 높은 전압이 걸려있는 노즐로 방사액이 연속적으로 공급되기 때문에 부여되는 전기력 효과가 저하되는 문제가 있다.

보다 구체적으로 노즐에 부여된 전기력이 방사액 전부로 분산되므로서 전기력이 방사액의 계면장력을 극복하지 못하게 되고, 그 결과 전기력에 의한 섬유형성 효과가 저하되어 대량 생산이 어렵게되는 문제가 있었다.

또한 방사액이 다수의 노즐을 통해 방사되므로, 다시말해 노즐블록들로 구분되어 있지 않아, 부직포의 폭 및 두께 조절이 어려운 문제가 있었다.

본 발명의 목적은 전기 방사시 노즐블록(4)에 부여되는 전기력 효과를 극대화시켜, 다시말해 전기력을 방사액의 계면장력보다 크게하여 섬유형성 효과를 증진시켜, 나노섬유를 대량 생산 할 수 있는 전기 방사 장치를 제공하고자 한다.

또다른 본 발명의 목적은 다량의 핀을 연결한 노즐블록을 갖는 전기 방사 장치를 사용하여 부직포 제조시 부직포의 두께와 폭을 용이하게 조절 할 수 있는 방법을 제공하고자 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 나노섬유의 대량 생산이 가능하도록 다수개의 핀으로 구성되는 노즐블록과 상기 노즐블록에 방사액을 불연속적으로 공급(방사액의 흐름을 일시적으로 한번 이상 차단하면서 공급)하는 방사액 드립장치를 구비하는 전기 방사 장치를 제공하고자 한다. 또한 본 발명은 상기 전기 방사 장치를 이용하므로서 부직포의 두께와 폭을 용이하게 조절가능하며 대량 생산이 가능한 부직포의 제조방법을 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 과제들을 달성하기 위한 본 발명의 전기 방사 장치는 계량펌퍼(2)와 노즐블록(4) 사이에 (i) 밀폐된 원통상의 형상을 갖고, (ii) 그 상단부에는 방사액 유도관(3c)과, 하단으로 기체가 유입되며 기체 유입부가 필터(3a)와 연

결되어 있는 기체 유입관(3b)이 나란하게 배열되어 있고, (iii) 그 하단부에는 방사액 배출관(3d)이 돌출되어 있으며, (iv) 그 중간부에는 방사액이 방사액 유도관(3c)으로부터 드롭(drop) 될 수 있는 중공부가 각각 형성되어 있는 방사액 드롭장치(3)가 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한 본 발명의 부직포 제조방법은, 전기 방사시 방사액을 전압이 걸려있는 노즐블록(4)에 공급하기 이전에 상기 방사액 드롭장치(3) 내로 통과시켜 방사액의 흐름을 한번이상 차단(드롭)시키는 것을 특징으로 한다.

이하 첨부된 도면 등을 통하여 본 발명을 상세하게 설명한다.

본 발명의 전자 방사 장치는 도 1과 같이 방사액을 보관하는 방사액 주탱크(1), 방사액 정량 공급을 위한 계량펌퍼(2), 다수개의 핀으로 구성되는 노즐이 블록형태로 조합되어 있으며 방사액을 섬유상으로 토출하는 노즐블록(4), 상기 노즐블록 하단에 위치하여 방사되는 단섬유들을 집적하는 컬렉터(6), 고전압을 발생시키는 전압발생장치(11), 전압발생장치에서 발생한 전압을 노즐블록 상단부로 전달하는 전압전달로드(5) 및 상기 계량펌퍼(2)와 노즐블록(4) 사이에 위치하는 방사액 드롭장치(3)로 구성된다.

상기 방사액 드롭장치(3)는 도 3(a)~도 3(d)와 같이 전체적으로 밀폐된 원통상의 형상을 갖는다. 방사액 드롭장치(3)의 상단부에는 방사액을 노즐블록 쪽으로 유도하는 방사액 유도관(3c)과 기체유입관(3b)이 나란하게 배열되어 있다. 이때 방사액 유도관(3c)을 기체유입관(3b)보다 조금 길게 형성하는 것이 바람직 하다.

상기 기체유입관의 하단으로부터 기체가 유입되며, 처음 기체가 유입되는 부분은 도 3(d)와 같은 형상의 필터(3a)와 연결된다. 방사 드롭장치(3)의 하단부에는 드롭된 방사액을 노즐블록(4)으로 유도하는 방사액 배출관(3d)이 형성되어 있다. 방사 드롭장치(3) 중간부는 방사액이 방사액 유도관(3c)의 말단부에서 드롭(drop) 될 수 있도록 중공상태로 형성되어 있다.

상기 방사액 드롭장치(3)로 유입된 방사액은 방사액 유도관(3c)을 따라 흘러내리다가 그 말단부에서 드롭(drop)되어 방사액의 흐름이 한번이상 차단된다.

방사액이 드롭(drop)되는 원리를 구체적으로 살펴보면, 필터(3a) 및 기체 유입관(3b)을 따라 기체가 밀폐된 방사액 드롭장치(3)의 상단부로 유입되면 기체 와류 등에 의해 방사액 유도관(3c)의 압력이 자연적으로 불규칙하게 되며, 이때 발생하는 압력차로 인해 방사액이 드롭(drop)되게 된다.

본 발명에서 유입되는 기체로는 공기 또는 질소 등의 불활성 가스를 사용 할 수 있다.

한편, 상기 노즐블록(4)은 2개 이상의 핀(pin)으로 구성되는 블록단위로 배열되어 있다. 한개 노즐블록(4) 내에 형성되는 핀 개수는 2~100,000개, 더욱 바람직 하기로는 20~2,000개로 조정하는 것이 좋다. 상기 노즐 핀의 형태는 원형 또는 이형 단면이며, 주사바늘 형태로 할 수 있다. 노즐 핀은 원주상, 격자상 또는 일렬로 배열 할 수 있다. 더욱 좋기로는 일렬로 배열하는 것이 좋다.

다음으로는 상기 본 발명의 전기 방사 장치를 사용하여 부직포를 제조하는 방법을 살펴 본다.

먼저 주탱크(1) 내에 보관중인 열가소성 수지 또는 열경화성 수지 방사액을 계량펌퍼(2)로 계량하여 정량씩 방사액 드롭장치(3)로 공급한다. 이때 방사액을 제조하는 열가소성 또는 열경화성 수지로는 폴리에스테르 수지, 아크릴수지, 페놀수지, 에폭시수지, 나일론수지, 폴리(글리콜라이드/L-락티드)공중합체, 폴리(L-락티드)수지, 폴리비닐알콜수지, 폴리비닐로라이드수지 등을 사용 할 수 있다. 방사액으로는 상기 수지 용융액 또는 용액 어느것을 사용하여도 무방하다.

이와 같이 방사액 드롭장치(3) 내로 공급된 방사액은 방사액 드롭장치(3)를 통과하면서 앞에서 상세하게 설명한 메카니즘에 따라 불연속적으로, 다시말해 방사액의 흐름이 한번 이상 차단되면서, 본 발명의 높은 전압이 걸려있는 노즐블록(4)으로 공급된다.

계속해서 상기 노즐블록(4)에서는 방사액을 노즐을 통해 단섬유 상으로 토출하고, 이를 높은 전압이 걸려있는 컬렉터(6) 상에서 집적하여 부직포 웹(Web)을 제조한다.

이때 전기력에 의한 섬유형성을 촉진하기 위하여 노즐블록(4) 상단부에 설치된 전압전달로드(5)와 컬렉터(6)에는 전압발생장치(11)에서 발생된 1kV 이상, 더욱 좋기로는 20kV 이상의 전압을 걸어준다. 상기 컬렉터(6)로는 앤드레스(Endless) 벨트를 사용하는 것이 생산성 측면에서 더욱 유리하다.

이와 같이 컬렉터(6) 상에 형성된 부직포 웹을 엠보싱 로울러(9)로 연속적으로 처리하여 제조한 부직포를 권취로울러(10)에 권취하면 부직포 제조공정이 완료된다.

본 발명의 제조방법은 방사액 드롭장치(3)를 사용하여 방사액을 노즐블록(4)에 공급 할 때 한번 이상 차단(drop)시켜 주므로써, 섬유형성성을 극대화 할 수 있다. 그 결과 전기력에 의한 섬유형성 효과가 높아져 나노섬유 및 부직포를 대량 생산 할 수 있다. 아울러 본 발명의 제조방법은 다수개의 핀으로 구성되는 노즐들을 블록형태로 배열하므로써 부직포의 폭 및 두께를 자유롭게 변경, 조절 할 수 있다.

본 발명의 전기 방사 장치를 2개 이상 배열·사용하는 경우에는 여러성분의 폴리머들을 자유롭게 서로 조합 할 수 있어서 하이브리드 부직포 제조가 한결 용이하게 된다.

본 발명의 방법에 따라 용융방사 방식으로 방사되는 섬유의 직경은 1,000nm 이상이고, 용액방사 방식으로 방사되는 섬유 직경은 1~500nm 수준이다. 상기 용액방사 방식에는 습식방사와 건식방사 모두가 포함된다.

나노섬유로 구성된 부직포는 인공피혁, 생리대, 필터, 인조혈관 등의 의료용 소재, 방한조끼, 반도체용 와이퍼, 전지용 부직포 등 다양한 용도로 사용된다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 구체적으로 살펴본다.

실시예 1

96% 황산용액에서 상대점도가 2.3인 나일론 6 칩을 개미산에 20%로 용해하여 방사액을 제조 하였다. 상기 방사액을 주탱크(1)에 보관하면서 계량펌퍼(2)로 정량계량한 후 도 2의 방사액 드롭장치(3)로 공급하여 방사액의 흐름을 불연속적으로 전환시킨다. 계속해서, 상기 방사액을 50kV의 전압이 걸려있는 노즐블록(4)으로 공급하여 노즐을 통해 섬유 상으로 방사하고, 방사된 섬유를 컬렉터(6) 상에 집적하여 폭이 60cm이고 중량이 3.0g/m²인 부직포 웹을 제조한다. 이때, 노즐블록 한개당 핀수는 200개로 하였고, 이와 같은 노즐블록을 200블록 배열, 사용하였다. 전압 발생 장치로는 심코사의 모델 C H 50을 사용 하였다. 핀 1개당 토출량은 0.0027g/분(노즐 블록 1개당 토출량 : 0.54g/분)으로 설정하여 총 토출량이 108g/분이 되도록 하였다. 노즐블록 1개를 다시 10개로 세분하여 핀 20개 마다 1개의 방사액 드롭장치(3)를 각각 설치 하였다. 드롭 속도는 3초 간격으로 설정 하였다. 계속해서 상기 부직포 웹을 60m/분의 속도로 이송하면서 엠보싱 처리하여 부직포를 제조한다. 제조한 부직포의 인장강도, 인장신도 및 전자 현미경 사진은 표 1과 같다.

실시예 2

점도 평균 분자량이 450,000인 폴리(L-락티드)를 메틸렌클로라이드에 용해하여 방사액을 제조 하였다. 상기 방사액을 주탱크(1)에 보관하면서 계량펌퍼(2)로 정량계량한 후 도 2의 방사액 드롭장치(3)로 공급하여 방사액의 흐름을 불연속적으로 전환시킨다. 계속해서, 상기 방사액을 50kV의 전압이 걸려있는 노즐블록(4)으로 공급하여 노즐을 통해 섬

유상으로 방사하고, 방사된 섬유를 컬렉터(6) 상에 집적하여 폭이 60cm이고 중량이 6.9g/m²인 부직포 웹을 제조한다. 이때, 노즐블록 1개당 핀수는 400개로 하였고, 이와 같은 노즐블록을 20블록 배열, 사용하였다. 전압 발생 장치로는 심코사의 모델 C H 50을 사용 하였다. 핀 1개당 토출량은 0.0026g/분으로 설정하여 총 토출량이 20.8g/분이 되도록 하였다. 노즐블록 1개를 다시 10개로 세분하여 핀 40개 마다 1개의 방사액 드롭장치(3)를 각각 설치 하였다. 드롭 속도는 3.2초 간격으로 설정 하였다. 계속해서 상기 부직포 웹을 5m/분의 속도로 이송하면서 엠보싱 처리하여 부직포를 제조한다. 제조한 부직포의 인장강도, 인장신도 및 전자 현미경 사진은 표 1과 같다.

실시에 3

점도 평균 분자량이 450,000인 폴리(글리콜리드 - 락티드)공중합체(몰비 : 50/50)를 메틸렌클로라이드에 용해하여 방사액을 제조 하였다. 상기 방사액을 주탱크(1)에 보관하면서 계량펌퍼(2)로 정량계량한 후 도 2의 방사액 드롭장치(3)로 공급하여 방사액의 흐름을 불연속적으로 전환시킨다. 계속해서, 상기 방사액을 50kV의 전압이 걸려있는 노즐블록(4)으로 공급하여 노즐을 통해 섬유상으로 방사하고, 방사된 섬유를 컬렉터(6) 상에 집적하여 폭이 60cm이고 중량이 8.53g/m²인 부직포 웹을 제조한다. 이때, 노즐블록 1개당 핀수는 400개로 하였고, 이와 같은 노즐블록을 20블록 배열, 사용하였다. 전압 발생 장치로는 심코사의 모델 C H 50을 사용 하였다. 핀 1개당 토출량은 0.0032g/분(노즐블록 1개당 토출량 : 1.28g/분)으로 설정하여 총 토출량이 25.6g/분이 되도록 하였다. 노즐블록 1개를 다시 10개로 세분하여 핀 40개 마다 1개의 방사액 드롭장치(3)를 각각 설치 하였다. 드롭 속도는 2초 간격으로 설정 하였다. 계속해서 상기 부직포 웹을 5m/분의 속도로 이송하면서 엠보싱 처리하여 부직포를 제조한다. 제조한 부직포의 인장강도, 인장신도 및 전자 현미경 사진은 표 1과 같다.

실시에 4

수평균 분자량이 20,000인 폴리비닐알코올을 3차 증류수에 용해하여 방사액을 제조 하였다. 상기 방사액을 주탱크(1)에 보관하면서 계량펌퍼(2)로 정량계량한 후 도 2의 방사액 드롭장치(3)로 공급하여 방사액의 흐름을 불연속적으로 전환시킨다. 계속해서, 상기 방사액을 50kV의 전압이 걸려있는 노즐블록(4)으로 공급하여 노즐을 통해 섬유상으로 방사하고, 방사된 섬유를 컬렉터(6) 상에 집적하여 폭이 60cm이고 중량이 3.87g/m²인 부직포 웹을 제조한다. 이때, 노즐블록 1개당 핀수는 400개로 하였고, 이와 같은 노즐블록을 20블록 배열, 사용하였다. 전압 발생 장치로는 심코사의 모델 C H 50을 사용 하였다. 핀 1개당 토출량은 0.0029g/분(노즐블록 1개당 토출량 : 1.28g/분)으로 설정하여 총 토출량이 23.2g/분이 되도록 하였다. 노즐블록 1개를 다시 10개로 세분하여 핀 40개 마다 1개의 방사액 드롭장치(3)를 각각 설치 하였다. 드롭 속도는 2.5초 간격으로 설정 하였다. 계속해서 상기 부직포 웹을 10m/분의 속도로 이송하면서 엠보싱 처리하여 부직포를 제조한다. 제조한 부직포의 인장강도, 인장신도 및 전자 현미경 사진은 표 1과 같다.

[표 1]

구 분	인장강도(kg/cm)	인장신도(%)	전자 현미경 사진
실시예 1	180	25	도 4 및 도 5
실시예 2	180	25	도 6
실시예 3	100	28	도 7
실시예 4	120	32	도 8 및 도 9

※ 상기 인장강도 및 인장신도는 ASTM D 1117 방법으로 측정한 결과 임.

발명의 효과

본 발명은 나노섬유로 구성된 부직포를 대량 생산 할 수 있고, 상기 부직포의 두께와 폭을 용이하게 조절 할 수 있다. 또한 본 발명의 전기 방사 장치를 2개 이상 조합하면 다성분의 폴리머를 자유롭게 조합시킬 수 있어서 하이브리드 부직포로도 용이하게 제조 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

방사액 주탱크(1), 계량펌퍼(2), 노즐블록(4), 상기 노즐블록(4) 하단에 위치하여 방사되는 섬유들을 집적하는 컬렉터(6), 전압발생장치(11) 및 상기 전압발생장치에서 발생하는 전압을 상기 노즐블록(4)과 컬렉터(6)로 전달하는 기구들로 구성된 전기 방사 장치에 있어서, 상기 계량펌퍼(2)와 노즐블록(4) 사이에 ;

(i) 밀폐된 원통상의 형상을 갖고,

(ii) 그 상단부에는 방사액 유도관(3c)과, 하단으로 기체가 유입되며 기체 유입부가 필터(3a)와 연결되어 있는 기체 유입관(3b)이 나란하게 배열되어 있고,

(iii) 그 하단부에는 방사액 배출관(3d)이 돌출되어 있으며,

(iv) 그 중간부에는 방사액이 방사액 유도관(3c)으로부터 드롭(drop) 될 수 있는 중공부가 각각 형성되어 있는 방사액 드롭장치(3)가 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 방사 장치.

청구항 2.

1항에 있어서, 노즐이 2개 이상의 핀(pin) 또는 주사바늘로 구성되는 블록단위로 배열된 것을 특징으로 하는 전기 방사 장치.

청구항 3.

1항 또는 2항에 있어서, 한개 노즐블록의 핀(pin) 개수가 2~100,000개인 것을 특징으로 하는 전기 방사 장치.

청구항 4.

1항 또는 2항에 있어서, 노즐 핀(pin)의 형태가 원형 또는 이형 단면인 것을 특징으로 하는 전기 방사 장치.

청구항 5.

1항 또는 2항에 있어서, 노즐 핀(pin)이 원주상, 격자상 또는 일렬로 배열되는 것을 특징으로 하는 전기 방사 장치.

청구항 6.

열가소성 수지 또는 열경화성 수지 방사액을 노즐블록(4)에서 컬렉트(6) 상으로 전기 방사한 후 이를 연속적으로 엠보싱 처리하여 부직포를 제조함에 있어서, 방사액 주탱크(1)에서 계량펌프(2)를 거쳐 정량 공급되는 방사액을 전압이 걸려있는 노즐블록(4)에 공급하기 이전에 ;

(i) 밀폐된 원통상의 형상을 갖고,

(ii) 그 상단부에는 방사액 유도관(3c)과, 하단으로 기체가 유입되며 기체 유입부가 필터(3a)와 연결되어 있는 기체 유입관(3b)이 나란하게 배열되어 있고,

(iii) 그 하단부에는 방사액 배출관(3d)이 돌출되어 있으며,

(iv) 그 중간부에는 방사액이 방사액 유도관(3c)으로부터 드롭(drop) 될 수 있는 중공부가 각각 형성되어 있는 방사액 드롭장치(3)를 서로 통과시키는 것을 특징으로 하는 부직포의 제조방법.

청구항 7.

6항에 있어서, 노즐을 2개 이상의 핀으로 구성되는 블록단위로 배열하는 것을 특징으로 하는 부직포의 제조방법.

청구항 8.

6항에 있어서, 방사액 드롭장치(3) 내로 공기 또는 불활성 기체를 유입시키는 것을 특징으로 하는 부직포의 제조방법.

청구항 9.

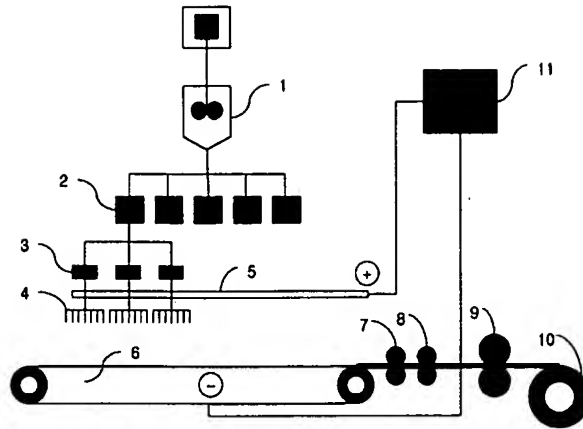
6항에 있어서, 방사액이 용융액 또는 용액인 것을 특징으로 하는 부직포의 제조방법.

청구항 10.

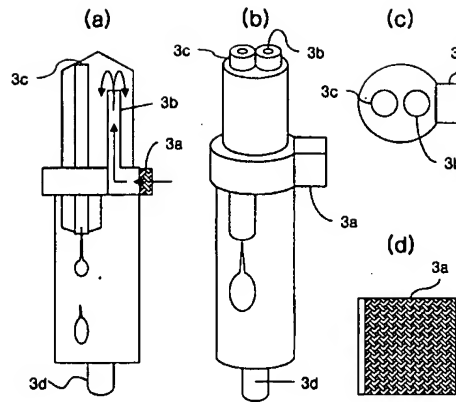
6항에 있어서, 컬렉트(6)로 앤드레스 벨트를 사용하는 것을 특징으로 하는 부직포의 제조방법.

도면

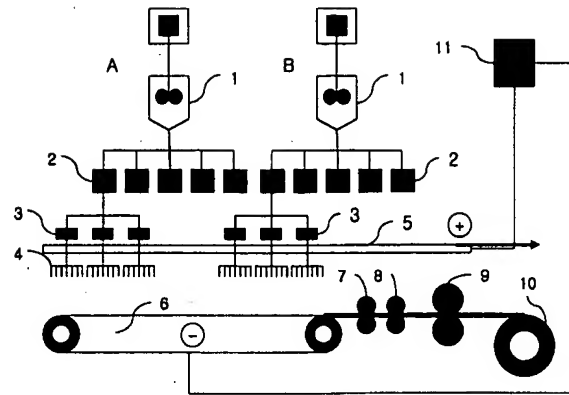
도면 1



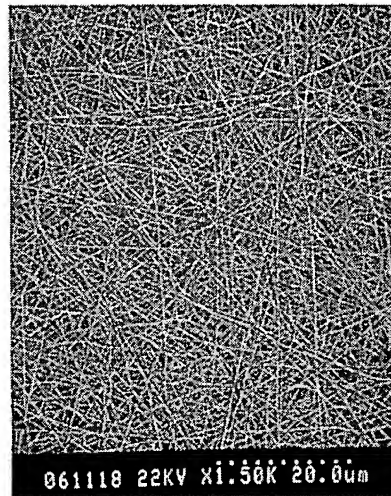
도면 2



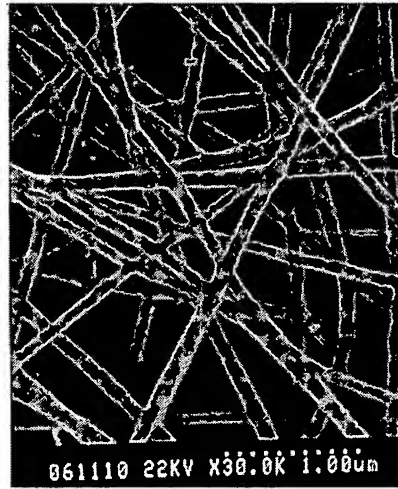
도면 3



도면 4

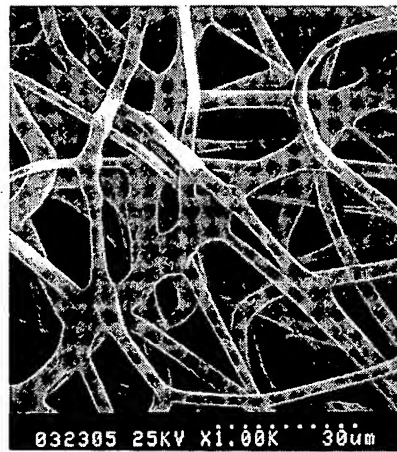


도면 5

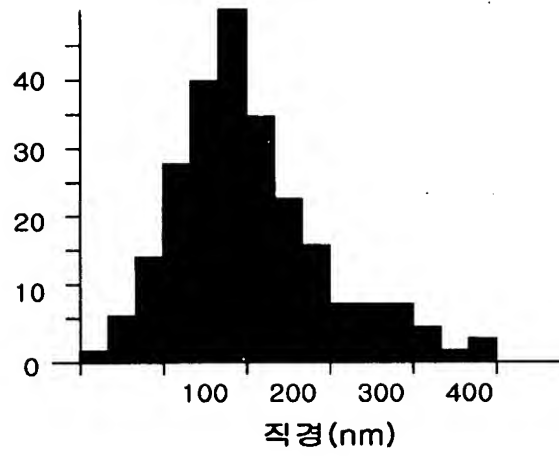


BEST AVAILABLE COPY

도면 6

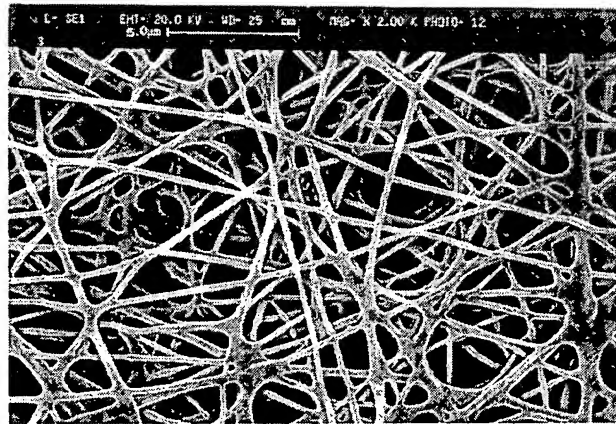


도면 7

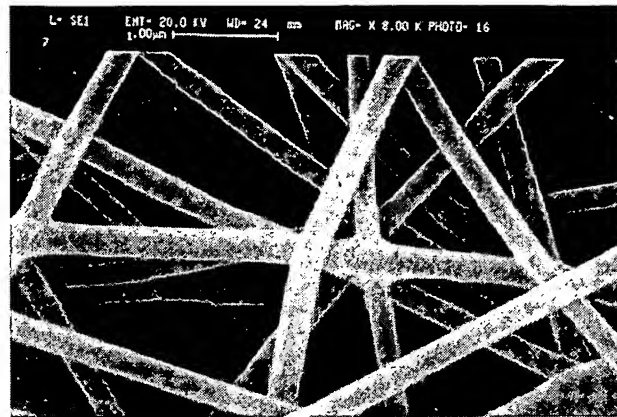


BEST AVAILABLE COPY

도면 8



도면 9



BEST AVAILABLE COPY

도면 10

